

**PEMBUATAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) KAJIAN SUHU
INKUBASI DAN KONSENTRASI ENZIM PAPAIN KASAR**

SKRIPSI

**Oleh:
Siti Karimah
135100300111091**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2018**

**PEMBUATAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) KAJIAN SUHU
INKUBASI DAN KONSENTRASI ENZIM PAPAIN KASAR**

**Oleh :
SITI KARIMAH
NIM 135100300111091**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian




**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

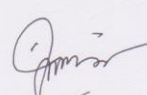
LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) Kajian Suhu
Inkubasi dan Konsentrasi Enzim papain Kasar
Nama Mahasiswa : Siti Karimah
N I M : 135100300111091
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Maimunah Hindun Pulungan, MS
NIP. 19560913 198601 2 001


Claudia Gadizza P., STP, M.Si
NIK. 201309 871018 2 001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Kajian Suhu
Inkubasi dan Konsentrasi Enzim papain Kasar
Nama Mahasiswa : Siti Karimah
N I M : 135100300111091
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

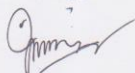
Dosen Penguji I



Dr. Ir. Sukardi, MS

NIP. 19600626 198601 1 001

Dosen Penguji II



Claudia Gadizza P., STP, M.Si

NIK. 201309 871018 2 001

Dosen Penguji III



Dr. Ir. M. Hindun Pulungan, MS

NIP: 19560913 198601 2 001

Ketua Jurusan,



Dr. Sucipto, STP., MP

NIP. 19730602 199903 1 001

Tanggal Lulus Tugas Akhir:

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Nganjuk pada tanggal 30 September 1994. Putri pertama dari Bapak Juanda dan Ibu Rahayu Nurwati serta mempunyai adik bernama Johan Hidayatullah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Puhkerep II dengan tahun kelulusan 2007, SMP Negeri 4 Nganjuk dengan tahun kelulusan 2010, dan SMK Negeri 1 Nganjuk dengan tahun kelulusan 2013. Penulis melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Brawijaya jurusan Teknologi Industri Pertanian melalui jalur SBMPTN dan dinyatakan lulus pada tahun 2018.

Pada masa pendidikannya, penulis aktif di organisasi UKM IMPALA UB sebagai Anggota Muda 2013, LKM Forkita sebagai staff Departemen Hubungan Masyarakat 2013-2014, Asisten Penanganan Bahan dan Perencanaan Tata Letak Fasilitas 2017. Penulis juga aktif di organisasi ekstra kampus Hml sebagai staff Bendahara Umum 2014-2016 dan Ketua Bidang Pemberdayaan Perempuan 2016-2017. Selain itu, penulis juga aktif pada kegiatan kepanitiaan seperti PKKMA UB 2014, PKKMA FTP 2014, PKM dan PKJ 2014, Open House UKM 2014. Penulis pernah mengikuti lomba kewirausahaan dan berhasil lolos seleksi serta didanai pada Program Kewirausahaan Teras BRI dan Program Kewirausahaan Mahasiswa pada tahun 2015.

الحمد لله الربربيل الأمين...

Ya Allah Terima kasih.

Karya kecil ini saya persembahkan kepada orang-orang yang selalu mendo'akan dan selalu ada sampai terselesaikannya karya ini.

Terima kasih

Mamak, Bapak, Adik, keluarga,
dan sahabat tercinta



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Siti Karimah
NIM : 135100300111091
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)
Kajian Suhu Inkubasi dan Konsentrasi
Enzim Papain

Menyatakan bahwa,

Tugas Akhir dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 17 Agustus 2018

Pembuat Pernyataan,

Siti Karimah

135100300111091

repository.ub.ac.id

SITI KARIMAH. 135100300111091. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Kajian Suhu Inkubasi dan Konsentrasi Enzim Papain Kasar. TA. Pembimbing: Dr. Ir. Maimunah Hindun Pulungan, MS. dan Claudia Gadizza Perdani, STP, MS.i.

RINGKASAN

Kelapa merupakan tanaman yang tumbuh baik di daerah tropis seperti Indonesia. Luas areal perkebunan kelapa di Indonesia setara dengan 30% dari total luas perkebunan kelapa di dunia. Namun, permasalahan dari komoditas ini bukan pada luas lahan dan jumlah produksi, tetapi produk yang dihasilkan masih terbatas dan dipasarkan dalam bentuk primer atau belum diolah lebih lanjut. Hal ini menyebabkan nilai ekonomis kelapa menjadi rendah. *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah produk olahan dari kelapa segar yang dibuat dengan berbagai metode, salah satunya enzimatis. Bahan yang digunakan untuk pengolahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) secara enzimatis adalah enzim papain kasar. Kandungan asam laurat dan asam lemak jenuh berantai pendek pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki peran positif bagi kesehatan manusia antara lain sebagai antibakteri, menjaga kesehatan jantung, mencegah *osteoporosis*, dapat menurunkan berat badan, dan memberikan stamina bagi tubuh. Tujuan penelitian adalah mengetahui suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar yang terbaik untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang memiliki rendemen tinggi dan sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa) serta analisis kimia (kadar air, indeks bias, dan bilangan peroksida) yang mendekati SNI 7381:2008.

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu, suhu inkubasi (40°C, 45°C, dan 50°C) dan konsentrasi enzim papain kasar (1,00%, 1,50%, dan 2,00%) dari krim santan sebesar 150,00 gram dan

diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% dengan rendemen sebesar 18,80%, warna sebesar 5,00 (tidak berwarna), aroma sebesar 4,00 (tidak tengik), rasa sebesar 4,00 (cukup berasa khas minyak), kadar air sebesar 0,13%, indek bias sebesar 1,46 yang sudah memenuhi standar kualitas menurut SNI 7381:2008 kecuali bilangan peroksida sebesar 3,86 meg ek/kg yang lebih tinggi dari standar.

Kata Kunci : *Virgin Coconut Oil (VCO)*, Papain, Suhu Inkubasi, Rendemen

repository.ub.ac.id

SITI KARIMAH. 135100300111091. *Production Virgin Coconut Oil (VCO) Study of Incubation Temperature and Crude Papain Enzyme Concentration*. TA. Pembimbing: Dr. Ir. Maimunah Hindun Pulungan, MS. dan Claudia Gadizza Perdani, STP, MS.i.

SUMMARY

Coconut is a plant that grows well in tropical regions such as Indonesia. The area of coconut plantations in Indonesia is equivalent to 30% of the total area of coconut plantations in the world. However, the problem of this commodity is not on the land area and the amount of production, but the products produced are still limited and marketed in primary or not processed further. This causes the economic value of the coconut to be low. Virgin Coconut Oil (VCO) is a processed product from fresh coconut made with various methods, one of them is enzymatic. The material used for processing the Virgin Coconut Oil (VCO) enzymatically is the crude papain enzyme. The content of lauric acid and short chain saturated fatty acids on Virgin Coconut Oil (VCO) has a positive role for human health, among others, as an antibacterial, maintaining heart health preventing osteoporosis, diabetes, can lose weight, and provide stamina for the body. The research objective was to determine the incubation temperature and coarse papain enzyme concentration to produce the best Virgin Coconut Oil from yield, organoleptic, and chemical tests (moisture content, peroxide number, and refractive index).

The study was designed using a Randomized Block Design (RBD) with 2 factors (incubation temperature and crude papain enzyme concentration) which each consisted of 3 levels. The levels used were incubation temperature (40°C, 45°C, and 50°C) and the concentration of coarse papain enzymes (1.00%,

1.50%, and 2.00%) from coconut milk cream of 150.00 grams and repeated 3 times. The results showed that the best treatment was at the incubation temperature treatment of 40°C and the addition of coarse papain enzyme 1.50% with a yield of 18.80%, color of 5.00 (colorless), aroma of 4.00 (not rancid), taste of 4.00 (quite typical of oil), water content of 0.13%, refractive index of 1.46. which already meet quality standards according to SNI 7381:2008 unless the number of peroxides of 3.86 meg ek/kg higher than the standard.

Keywords : VCO, Papain, Incubation Temperature, Rendement

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala limpahan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Kajian Suhu Inkubasi dan Konsentrasi Enzim Papain dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Maimunah Hindun Pulungan, MS. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Claudia Gadizza Perdani, STP, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua atas semua ilmu, didikan, perhatian, waktu, arahan, bimbingan, motivasi, kritik dan saran bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Sukardi, MS. selaku dosen penguji atas semua ilmu, didikan, perhatian, waktu, arahan, kritik dan saran bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Sucipto, STP, MP. Selau Ketua Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya, dan Ibu Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP, MP. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya.
4. Bapak Anang pemilik Laboratorium SainTek Lastrindo Rajekwesi Malang, atas semua ilmu, perhatian, waktu, arahan dan kesempatan yang diberikan untuk menyelesaikan pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO).
5. Keluarga tercinta, Bapak, Mamak, Adik dan seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, dan mendoakan dalam keadaan apapun.
6. Kepada sahabat penulis yang selalu ada dan memberikan semangat dan saran untuk penulis pada saat proses penyelesaian tugas akhir.

7. Teman seperjuangan penulis dalam memberi motivasi dan juga berdiskusi yaitu teman-teman bimbingan Bu Hindun angkatan 2013 dan teman-teman seangkatan TIP 2013.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sampaikan satu persatu yang turut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dari segi pengetahuan, refrensi, dan pengalaman. Penulis mengharapkan saran yang berguna demi kemajuan di masa mendatang dan berharap agar Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kemajuan Teknologi Industri Pertanian dan meningkatkan pengetahuan bagi kehidupan masyarakat.

Malang, 17 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
LEMBAR PERUNTUKAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kelapa	5
2.2 Santan	8
2.3 <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	9
2.3.1 Definisi dan Sifat Fisik	9
2.3.2 Pembuatan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	11
2.4 Enzim papain kasar	13
2.5 Peneliti Terdahulu	15
2.6 Hipoteis	16
BAB III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat Penelitian	17

3.2.2 Bahan Penelitian.....	17
3.3 Batasan Masalah.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.5 Rancangan Penelitian.....	19
3.6 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.7 Pengamatan dan Analisis Data.....	24
3.7.1 Pengamatan.....	24
3.7.2 Analisis Data.....	24
3.8 Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Rendemen.....	27
4.2 Hasil Uji Organoleptik.....	28
4.2.1 Warna.....	28
4.2.2 Aroma.....	29
4.2.3 Rasa.....	31
4.3 Penentuan Dua Perlakuan Terbaik.....	32
4.4 Hasil Analisis Kimia.....	34
4.4.1 Kadar Air.....	34
4.4.2 Indeks Bias.....	36
4.4.3 Bilangan Peroksida.....	37
4.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bagian-bagian Buah Kelapa.....	7
Tabel 2.2	Kandungan Gizi dalam tiap 100 gram Kelapa.....	8
Tabel 2.3	Karakteristik Fisik dan Kimia <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	10
Tabel 2.4	Standar Mutu <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) menurut SNI 7381:2008.....	11
Tabel 3.1	Kombinasi perlakuan.....	20
Tabel 4.1	Rendemen <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) pada perlakuan konsentrasi enzim papain kasar.....	27
Tabel 4.2	Total rendemen dan total skor panelis uji organoleptik pada berbagai perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar.....	33
Tabel 4.3	Kadar Air <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	35
Tabel 4.4	Indeks Bias <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	36
Tabel 4.5	Bilangan Peroksida <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	37
Tabel 4.6	Perbandingan Mutu <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) antara SNI 7381:2008 dan produk sejenis dengan dua perlakuan terbaik <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Buah Kelapa.....	6
Gambar 2.2	Krim dan Skim Santan.....	9
Gambar 2.3	Mekanisme reaksi hidrolisis ikatan peptida dikatalis oleh gugus sulfhidril (-SH) dari bagian aktif enzim peptida.....	13
Gambar 3.1	Prosedur Penelitian.....	19
Gambar 3.2	Pembuatan Krim Santan.....	22
Gambar 3.3	Pembuatan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	23
Gambar 4.1	Grafik skor panelis terhadap warna <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar.....	29
Gambar 4.2	Grafik skor panelis terhadap aroma <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar.....	30
Gambar 4.3	Grafik skor panelis terhadap rasa <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rendemen.....	51
Lampiran 2	Lembar Kuisisioner dan Kriteria Penentuan Skor Uji Organoleptik.....	52
Lampiran 3	Prosedur Uji Organoleptik (SNI 7381:2008).....	55
Lampiran 4	Uji Kimia (Kadar Air, Bilangan Peroksida, dan Indeks Bias).....	56
Lampiran 5	Neraca Massa.....	58
Lampiran 6	Hasil Analisis Sidik Ragam Rendemen <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	63
Lampiran 7	Hasil Analisis Sidik Ragam Warna <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	65
Lampiran 8	Data Penilaian Panelis Warna <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	66
Lampiran 9	Hasil Analisis Sidik Ragam Aroma <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	67
Lampiran 10	Data Penilaian Panelis Aroma <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	68
Lampiran 11	Hasil Analisis Sidik Ragam Rasa <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	69
Lampiran 12	Data Penilaian Panelis Rasa <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	70
Lampiran 13	Hasil Uji Kadar Air <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	71
Lampiran 14	Indeks Bias <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	72
Lampiran 15	Hasil Uji Bilangan Peroksida.....	73
Lampiran 16	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	74

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa merupakan tanaman yang tumbuh baik di daerah tropis seperti Indonesia. Hingga saat ini, pertanaman kelapa di Indonesia merupakan yang terluas di dunia, sedangkan peringkat ke dua diduduki oleh Filipina (Anwar dan Salima, 2016). Luas areal perkebunan kelapa di Indonesia sebesar 3.654.478 Ha atau setara dengan 30% dari total luas perkebunan kelapa di dunia (Ditjenbun, 2014). Kelapa telah lama dikenal dan hampir ditanam di seluruh Indonesia, terutama di daerah pantai. Sentra produksinya menyebar di Sumatra, Jawa, Sulawesi, NTT dan Maluku (Anwar dan Salima, 2016). Namun, permasalahan dari komoditas ini bukan pada luas lahan dan jumlah produksi, tetapi produk yang dihasilkan masih terbatas sehingga tidak kompetitif. Umumnya, produk kelapa di Indonesia dipasarkan dalam bentuk primer atau belum diolah lebih lanjut. Hal ini menyebabkan nilai ekonomis kelapa menjadi rendah (Fachry dkk, 2006).

Produk utama yang dikembangkan dari industri kelapa secara terintegrasi adalah minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO), yang merupakan produk olahan kelapa yang memiliki nilai tambah tinggi, tetapi belum banyak dikembangkan di Indonesia (Fachry dkk, 2006). Produk ini diolah tanpa mengubah sifat fisiko kimia minyak karena hanya diberi perlakuan mekanis dan penggunaan panas rendah. Kandungan asam laurat dan asam lemak jenuh berantai pendek pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki peran positif bagi kesehatan manusia antara lain sebagai antibakteri, antijamur, antiprotozoa, menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah, mencegah *osteoporosis*, diabetes, *liver*, dan timbulnya kanker,

dapat menurunkan berat badan, dan memberikan stamina bagi tubuh (Aditiya dkk, 2014).

Salah satu metode pengolahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah dengan menggunakan enzim papain kasar. Papain merupakan jenis enzim *endopeptidase* yang mampu memecah protein (Oktavianti, 2007) dengan menghidrolisa ikatan peptida menjadi senyawa yang lebih sederhana (Moeksin dkk, 2008). Penggunaan enzim ini dipengaruhi oleh konsentrasi enzim yang digunakan. Konsentrasi enzim yang tinggi atau berlebihan, akan mempengaruhi banyaknya substrat yang dapat ditransformasi dan akan menyebabkan proses tidak efisien (Gebelein, 2012). Aktivitas enzim juga dipengaruhi oleh suhu inkubasi. Menurut Vina (2015), pada pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) secara enzimatik, suhu inkubasi yang digunakan kurang dari 50°C. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu inkubasi, semakin tinggi pula laju reaksi dan dapat merusak struktur enzim (denaturasi enzim) yang menyebabkan kerja enzim akan berkurang. Pengolahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan metode enzimatik memerlukan waktu sekitar 22 jam (Sari dkk, 2010), sedangkan Iskandar dkk (2015) mengatakan bahwa masa inkubasi pembuatan VCO selama 24 jam menghasilkan warna jernih dan beraroma kelapa.

Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan menggunakan enzim papain kasar telah banyak dilakukan. Winarti dkk (2007), mengatakan bahwa konsentrasi papain kasar 0,06% dan suhu inkubasi 40°C menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan rendemen 49,07%, angka penyabunan 258,67 mgKOH/g, asam lemak bebas 0,38%, angka peroksida 0,70 mek/kg dan warna merah 0,30, warna kuning 2,00 dan warna putih 0,20 serta kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) sesuai SII untuk minyak kelapa. Iskandar dkk (2015), mengatakan bahwa dengan konsentrasi enzim papain kasar 0,15% menghasilkan rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO) tertinggi yaitu 31,53%, kadar air

0,15%, kadar asam lemak bebas 0,11%, warna *Virgin Coconut Oil* (VCO) jernih dan beraroma kelapa.

Berdasarkan pemaparan tersebut, sehingga penulis mengkaji penelitian untuk mendapatkan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar yang terbaik dalam pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO), sehingga menghasilkan rendemen yang tinggi dan sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa) serta analisis kimia (kadar air, indeks bias, dan bilangan peroksida) yang mendekati SNI 7381:2008 Minyak Kelapa *Virgin* (VCO).

1.2 Rumusan Masalah

Berapakah suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar yang terbaik untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang memiliki rendemen tinggi dan sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa) serta analisis kimia (kadar air, indeks bias, dan bilangan peroksida) yang mendekati SNI 7381:2008?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar yang terbaik untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang memiliki rendemen tinggi dan sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa) serta analisis kimia (kadar air, indeks bias, dan bilangan peroksida) yang mendekati SNI 7381:2008.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian adalah:

1. Memberikan informasi kepada peneliti mengenai suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain Kasar yang terbaik dalam pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

2. Memberikan informasi kepada Institusi sebagai metode alternatif dalam pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang berkualitas baik, hemat energi, efisien, dan ekonomis.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat secara ilmiah tentang *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan penambahan enzim papain Kasar sebagai sumber enzim dan alternatif dalam pengembangan studi pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa

Kelapa (*Cocous nucifera* L.) merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup potensial yang diketahui sebagai tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Semua bagian dari tanaman kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia (Setyamidjaja, 2008). Kelapa memiliki banyak kegunaan, salah satu cara pemanfaatan buah kelapa adalah mengolahnya menjadi minyak makan atau minyak goreng. Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa yang dapat diperoleh dari daging buah kelapa segar atau dari kopra (Anwar dan Salima, 2016). Tata nama tanaman kelapa dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut (Warisno, 2003):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Palmales</i>
Familia	: <i>Palmae</i>
Genus	: <i>Cocos</i>
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L.



Gambar 2.1 Buah Kelapa
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Buah kelapa terdiri dari *epicarp* (kulit luar), *mesocarp* (sabut), *endocarp* (tempurung), *endosperm* (daging buah). Bagian-bagian dari buah kelapa dapat dilihat pada **Tabel 2.1**. Pada umur 9 tahun buah kelapa mencapai ukuran maksimal dengan berat 3,00 – 4,00 kg dan berisi cairan 0,30 – 0,40 liter. Buah kelapa mencapai masak pada umur 12,00 – 13,00 bulan, tetapi beratnya turun menjadi 1,50 – 2,50 kg (Setyamidjaja, 2008). Di Indonesia, kelapa dikenal dengan dua jenis, yaitu kelapa genjah dan kelapa dalam. Kelapa genjah menghasilkan buah yang jumlahnya mencapai 100,00 – 140,00 butir/pohon/tahun, tetapi volume buahnya kecil dan kandungan minyak rendah sebesar 12,00%, sedangkan kelapa dalam menghasilkan buah kelapa sedikit, yaitu sebesar 75,00 – 90,00 butir/pohon/tahun, tetapi volume buahnya relatif besar dan kandungan minyaknya mencapai 62,00 – 69,00% (Aditya dkk, 2014). Kandungan gizi daging buah kelapa dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.1 Bagian-bagian buah kelapa

Bagian Buah Kelapa	Keterangan
<i>Epicarp</i> (Kulit luar)	Kulit bagian luar yang berwarna hijau, kuning, atau jingga permukaannya licin, agak keras dan tebalnya 0,14 mm.
<i>Mesocarp</i> (Sabut)	Kulit bagian tengah yang disebut serabut terdiri dari bagian berserat tebalnya 3-5 mm.
<i>Endocarp</i> (Tempurung)	Bagian tempurung yang keras sekali tebalnya 3-5 mm, bagian dalam melekat pada kulit luar biji.
<i>Testa</i> (Kulit daging buah)	Bagian dari warna kuning sampai coklat.
<i>Endosperm</i> (Daging buah)	Bagian yang berwarna putih dan lunak, sering disebut daging kelapa yang tebalnya 8-10 mm.
Air Kelapa	Bagian yang berasa manis, mengandung mineral 4%, gula 2%, dan air.
Lembaga	Bakal tanaman setelah buah tua.

Sumber: Warisno (2003)

Tabel 2.2 Kandungan gizi dalam tiap 100 g kelapa

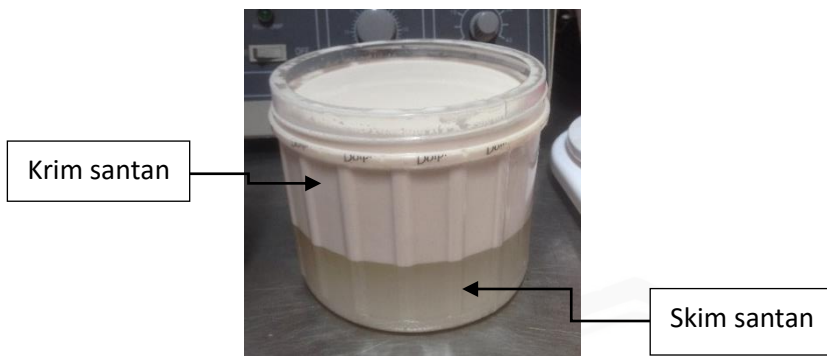
Kandun- -gan gizi	Daging kelapa muda	Daging kelapa setengah tua	Daging kelapa tua	Santan peras tanpa air	Santan peras dengan air	Minyak kelapa
Kalori (kal)	68,00	180,00	359,00	324,00	122,00	870,00
Air (g)	83,30	70,00	46,90	54,90	80,00	0,00
Protein (g)	1,00	4,00	3,40	4,20	2,00	1,00
Lemak (g)	0,90	15,00	34,70	34,30	10,00	98,00
Karbohidrat (g)	14,00	10,00	14,00	5,60	7,60	0,00
Kalsium (mg)	7,00	8,00	21,00	14,00	25,00	3,00
Fosfor (mg)	30,00	55,00	98,00	45,00	30,00	0,00
Besi (mg)	1,00	1,30	2,00	1,90	1,10	0,00
Vitamin A (mg)	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vitamin B1 (mg)	0,06	0,05	0,10	0,02	0,00	0,00
Vitamin C (mg)	4,00	4,00	2,00	2,00	2,00	0,00
<i>Food edible</i> (%)	53,00	53,00	53,00	100,00	100,00	100,00

Sumber: Direktorat gizi, Depkes RI, 1981

2.2 Santan

Santan adalah cairan berwarna putih yang diperoleh dari pengepresan atau pemerasan daging kelapa segar dengan atau tanpa penambahan air. Pengolahan santan yang tahan lama

dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis dan ukuran buah kelapa, cara dan tahap pemerasan (Saustuti, 2009). Jika santan didiamkan akan terpisah menjadi dua fase yaitu fase skim yang jernih bagian bawah dan fase krim yang berwarna putih susu dibagian atas (Setiaji, 2006).



Gambar 2.2 Krim dan skim santan
(Submber: Dokumentasi Pribadi)

Krim santan merupakan fase yang kaya akan minyak. Krim santan merupakan emulsi jenis minyak dan air dengan protein sebagai emulgatornya. Protein membungkus minyak dengan lapisan tipis, sehingga butir-butir minyak tidak bergabung menjadi satu fase dengan kontinyu (Sari, 2010). Kestabilan emulsi santan mudah mengalami penurunan selama masa penyimpanan. Hal ini disebabkan santan sebagai sistem emulsi minyak dalam air. Masalah utama yang berhubungan dengan stabilitas emulsi adalah terpisahnya krim emulsi (*creaming*), koagulasi protein dan pemisahan fase minyak bebas (Tangsuphoom and Coupland, 2008).

2.3 Virgin Coconut Oil (VCO)

2.3.1 Definisi dan Sifat Fisik

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa tua segar dan diproses dengan diperas dengan atau tanpa penambahan air, tanpa pemanasan atau pemanasan tidak lebih dari 60°C dan aman dikonsumsi manusia (BSN, 2008). Menurut Edward (2016), *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah modifikasi proses pembuatan minyak kelapa yang menghasilkan minyak dengan kadar air dan asam lemak bebas yang rendah dengan warna bening, harum, dan daya simpan sekitar 12 bulan. Adapun karakteristik fisik dan kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Tabel 2.3**. Standar mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.3 Karakteristik fisik dan kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Parameter	Karakteristik
Penampakan	Tidak berwarna, kristal seperti jarum
Aroma	Sedikit berbau asam dan bau caramel
Kelarutan	Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam alkohol
pH	Tidak terukur karena tidak larut dalam air, namun karena termasuk senyawa asam, maka dipastikan memiliki pH dibawah 7,00
Persentase penguapan	Tidak menguap pada suhu 21,00°C
Titik cair	(0,00%)
Titik didih	20,00 -25,00°C
Kerapatan udara	225,00°C
Tekanan uap	6,91 kg/m ³
Kecepatan penguapan	1,00 Pa pada suhu 121,00°C
	Tidak diketahui

Sumber: Darmoyuwono (2006)

Virgin Coconut Oil (VCO) mengandung asam lemak jenuh rantai pendek dan asam lemak jenuh rantai menengah. Asam

lemak tersebut mudah dicerna dan diserap oleh usus karena ukuran molekulnya *relative* kecil sehingga langsung dibakar oleh tubuh untuk memproduksi energi. Kandungan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dimanfaatkan untuk keperluan pangan seperti minyak goreng, bahan margarin, dan mentega putih (Syah, 2005). *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dikonsumsi secara langsung atau digunakan untuk menggoreng makanan. VCO mempunyai banyak manfaat bagi tubuh, yaitu:

1. Dapat mengatasi penyakit diabetes militus, jantung, kegemukan (obesitas), kolesterol, dan osteoporosis
2. Membasmi penyakit yang disebabkan oleh mikroba dan jamur seperti, influenza, keputihan, herpes, cacar, dan HIV/AIDS
3. Dapat digunakan untuk penuaan dini dan anti kerut yang di oleskan pada kulit anak untuk pertumbuhan anak dan perkembangan anak, meningkatkan kecerdasan, menambah daya tahan, dan stamina tubuh
4. Dapat digunakan untuk membuat obat-obatan dan kosmetika untuk bidang farmasi.

Tabel 2.4 Standar mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO) SNI 7381:2008

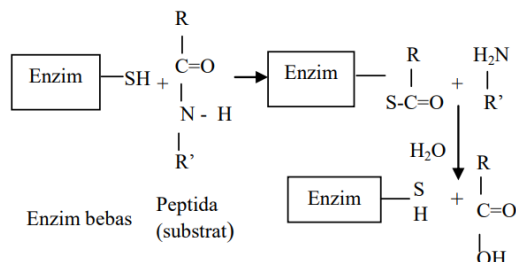
No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	1.1 Aroma	-	Khas kelapa segar, tidak tengik
	1.2 Rasa	-	Normal, khas minyak kelapa,
	1.3 Warna	-	Tidak berwarna hingga kuning pucat
2	Air dan senyawa yang menguap	%	Maks 0,20
3	Bilangan Peroksida	Mg ek/kg	Maks 2,00

Sumber: SNI 7381:2008

2.3.2 Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) secara enzimatik merupakan pemisahan minyak dalam santan tanpa pemanasan atau suhu dibawah 60°C (Setiaji, 2006). Metode enzimatik didasarkan pada penemuan bioteknologi sederhana, yaitu penggunaan enzim untuk memisahkan minyak protein yang terdapat dalam sel-sel endosperm biji kelapa (Andaka dan Karomatul, 2017). Salah satu enzim yang bisa digunakan adalah enzim papain kasar (Iskandar *et al.*, 2015). Enzim papain kasar dapat memecahkan ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak. Protein menyerap molekul-molekul air dengan bantuan enzim, kemudian protein akan terdegradasi menjadi senyawa protease, pepton dan asam-asam amino. Reaksi hidrolisis ini membuat ikatan peptida pada protein dapat terputus sehingga protein akan terdegradasi menjadi bagian yang sederhana yaitu komponen asam amino dan komponen karboksil, sehingga minyak yang terikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan menggumpal menjadi satu. Pemecahan protein menyebabkan sistem emulsi menjadi tidak stabil sehingga minyak dapat terpisah dari sistem emulsi. Sehingga terbentuk tiga lapisan yaitu air di lapisan bawah, minyak di lapisan tengah dan gumpalan protein di lapisan atas (Silaban dkk., 2012).

Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) secara enzimatik dengan menggunakan enzim papain kasar merupakan enzim protease yang dapat memecahkan protein. Enzim papain merupakan enzim yang mempunyai gugus -SH pada bagian aktifnya (Raharja dan DwiYuni, 2008). Mekanisme reaksi hidrolisis ikatan peptida yang dikatalisis oleh gugus sulfhidril (-SH) dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Mekanisme reaksi hidrolisis ikatan peptida dikatalis oleh gugus sulfhidril (-SH) dari bagian aktif enzim peptida (Submber: Kateren, 2008)

Emulsi santan yang telah ditambah konsentrasi enzim papain kasar diinkubasi selama 6 jam. Setelah itu, diperoleh tiga lapisan dalam jar. Lapisan atas adalah minyak, lapisan tengah adalah air dan protein sedangkan lapisan bawah adalah padatan

2.4 Enzim Papain

Papain merupakan enzim protease yang terdapat pada getah pepaya, baik dalam buah, batang dan daun. Enzim papain kasar mampu memecahkan molekul protein menjadi suatu produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, baik di rumah tangga maupun industri (Moeksin dkk, 2008). Berdasarkan klasifikasi *the international union of biochemistry*, papain termasuk enzim hidrolase yang mengkatalisis reaksi hidrolisis suatu substrat dengan pertolongan molekul air. Aktivitas katalisis papain dilakukan melalui hidrolisis yang berlangsung pada sisi-sisi aktif papain. Pemisahan gugus-gugus amida yang terdapat di dalam protein tersebut berlangsung melalui pemutusan ikatan peptida (Budiman dkk., 2012).

Aktivitas enzim papain kasar cukup spesifik karena papain hanya dapat mengkatalisis proses hidrolisis dengan baik pada kondisi pH serta suhu dalam kisaran waktu tertentu. Papain

mempunyai pH optimum bekisar 3,00-9,00 (Amri and Mamboya, 2012). Papain relatif tahan terhadap suhu bila dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya seperti bromelin dan lisin. Papain sebagai enzim proteolitik memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak digunakan dalam industri besar meskipun telah diketahui ada beberapa enzim protease yang dihasilkan dari tanaman lain, namun papain merupakan enzim yang paling banyak dan paling sering digunakan. Oleh karena itu, potensi pasar papain dalam perdagangan dunia masih cukup besar (Winarno, 2004).

Papain merupakan enzim proteolitik yang terkandung dalam pepaya (*Carica papaya*). Papain biasa diperdagangkan dalam bentuk serbuk putih kekuningan dan harus disimpan dibawah temperatur 4°C. Enzim papain atau enzim proteolitik berfungsi untuk mengkatalisis pemecahan ikatan peptida, polipeptida dan protein dengan menggunakan reaksi hidrolisis menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana seperti peptida rantai pendek dan asam amino. (Budiman dkk., 2014).

Konsentrasi enzim akan berpengaruh terhadap aktivitas enzim itu sendiri, pada suatu konsentrasi substrat tertentu, kecepatan reaksi bertambah dengan bertambahnya konsentrasi enzim. Jika konsentrasi enzim yang digunakan tetap, sedangkan substrat dinaikkan maka pada penambahan pertama kecepatan reaksi naik dengan cepat. Tetapi jika penambahan substrat dilanjutkan, maka tambahan kecepatan mulai menurun sampai pada titik batas. Bagaimanapun tingginya konsentrasi substrat setelah titik ini tercapai, kecepatan reaksi akan mendekati garis maksimum. Pada batas kecepatan maksimum (V_{maks}), enzim menjadi jenuh oleh substratnya dan tidak dapat berfungsi lebih cepat. Dalam reaksi enzimatik, bila konsentrasi substrat tetap maka kenaikan laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi enzim. Sedangkan bila konsentrasi enzim

yang tetap, maka kenaikan laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi substrat (Budiman dkk., 2014).

Suhu sangat mempengaruhi aktivitas enzim pada waktu mengkatalisis suatu reaksi. Seluruh enzim memerlukan panas terutama untuk dapat aktif. Sejalan dengan meningkatnya suhu, makin meningkat pula aktifitas enzim. Secara umum, setiap peningkatan sebesar 10°C di atas suhu minimum, aktifitas enzim akan meningkat sebanyak dua kali lipat. Aktivitas enzim meningkat pada kecepatan ini hingga mencapai kondisi optimum. Peningkatan suhu yang melebihi suhu optimumnya menyebabkan lemahnya ikatan di dalam enzim secara struktural (Vina, 2015)

2.5 Peneliti Terdahulu

Male dkk (2014), telah melakukan penelitian tentang ekstrak enzim protease dari daun palado (*Agave angustifolia*) dan pemanfaatannya dalam proses pembuatan *Virgin Coconut Oil*. Metode penelitian menggunakan metode enzimatis dengan perbandingan krim santan dan enzim daun palado masing-masing 100 ml:10 ml, 100 ml:20 ml, 100 ml:30 ml, 100 ml:40 ml. Hasil *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang terbaik dengan perbandingan krim santan dan enzim dari palado (100 ml:10 ml) menghasilkan rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO) 25,40%, dan diperoleh aroma minyak rasa khas, harum, warna bersih, serta kadar air 0,50%, kadar FFA 0,25% dan jumlah peroksida 0,00 meq/kg.

Prapun *et al.* (2016), telah melakukan penelitian tentang karakteristik *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan teknik yang berbeda dan tingkat kematangan buah. Kelapa yang digunakan menggunakan kelapa segar dengan tingkat kematangan berbeda berdasarkan umur kelapa yaitu, 11 bulan, 12 bulan dan 13 bulan. Metode dalam penelitian adalah fermentasi, termal, dan enzimatis. Hasil penelitian adalah metode ekstraksi dan

kematangan buah berpengaruh terhadap hasil ekstraksi dan karakteristik fisikokimia *Virgin Coconut Oil* (VCO). Hasil minyak tertinggi didapatkan pada perlakuan ekstraksi dengan bantuan protease didapatkan bilangan peroksida $0,53 \pm 0,14$ meq/O₂kg minyak, asam lemak bebas $0,12 \pm 0,01$ mg KOH/g minyak, bilangan penyabunan $269,23 \pm 2,85$ mg KOH/g minyak, bilangan iod $7,62$ mg KOH/g minyak $0,14$ g I₂/100g minyak. Pada tingkat kematangan buah, kelapa usia 13 bulan memiliki asam laurat lebih besar dari kelapa usia 11 bulan dan 12 bulan yaitu $51,81 \pm 0,13$, dan bilangan penyabunan rendah sebesar $254,12 \pm 3,26$ mg KOH/g minyak. Semua parameter yang diamati dari *Virgin Coconut Oil* (VCO) berada dalam batas standar APCC, menunjukkan bahwa VCO yang dihasilkan dapat digunakan secara komersial.

Diyah dkk. (2010), tentang pembuatan minyak kelapa secara enzimatis dengan memanfaatkan kulit buah dan biji papaya serta analisis sifat fisiokimianya. Metode penelitian adalah enzimatis dengan krim santan sebanyak 100 ml dan konsentrasi enzim papain kasar masing-masing sebanyak 0,50%, 0,10%, 0,15%, 0,20%, dan 0,25% dari krim santan. Hasil *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang terbaik dibuat secara enzimatis dengan kulit papaya dan didapatkan kadar optimum minyak kelapa sebesar 1,50% serta kulaitas minyak kelapa, yaitu % minyak $12,70 \pm 1,10$ ml/100ml santan, berat jenis 0,92 g/ml, kadar air 0,14%, kotoran 0,01%, bilangan iod $8,72 \pm 0,12$ g/100g, bilangan penyabunan $259,16 \pm 3,76$ mg KOH/g, bilangan peroksida $0,57 \pm 0,01$ mg/g, asam lemak bebas 0,17%, dan minyak pelikan negatif.

2.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian yaitu diduga suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar akan meningkatkan rendemen dan kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2018 sampai April 2018. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium SainTek Lastrindo Engineering, Rajekwesi, Malang dan Laboratorium Bioindustri serta Laboratorium Teknologi Agrokimia, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, pisau (*stainless steel*), baskom, timbangan analitik (*kern ABJ*), mesin pamarut (Astro), *spinner* (LSTE, Malang), sendok makan (*stainless steel*), sendok teh (*stainless steel*), saringan kasar, *tissue*, pipet, timbangan (SF-400), inkubator (LSTE, Malang), Refraktometer PAL-2, jar, sarung tangan, corong, plastik, kertas label, tabung reaksi, botol plastik tertutup 15 ml, alat *moisture analyser* (LSTE), dan enlemeyer 300 ml.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kelapa parut, enzim papain kasar, *Virgin Coconut Oil* (VCO), kloroform, asam asetat glasial, larutan kalium iodide jenuh, air suling, dengan larutan standar natrium tiosulfat 0,02 N, larutan kanji, aquades.

3.3 Batasan Masalah

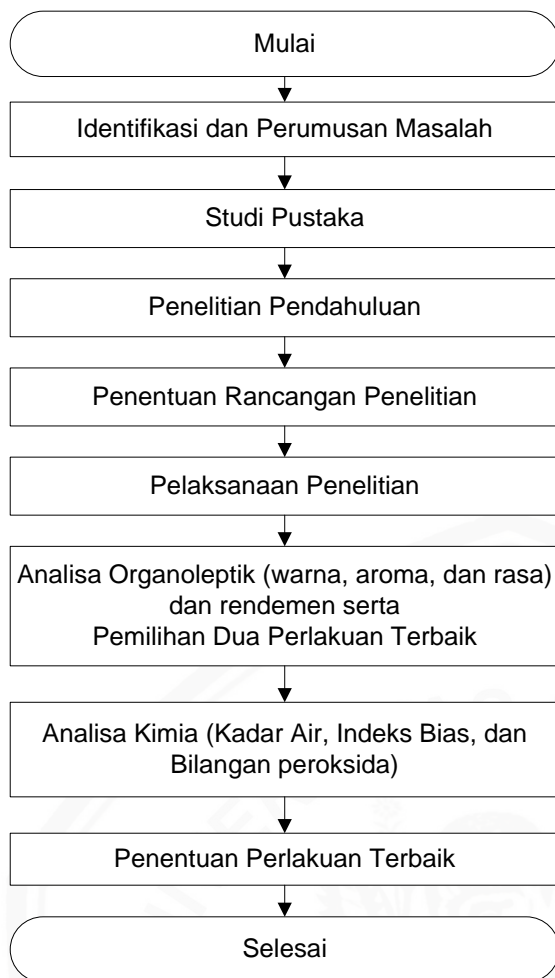
Batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Kelapa yang digunakan adalah jenis kelapa dalam berupa kelapa parut yang berasal dari Blimbing, Malang

2. Tingkat keseragaman kelapa diukur berdasarkan warna tempurung kelapa (coklat tua) dan ukuran kelapa (diameter 10 ± 5 cm)
3. Enzim papain kasar yang digunakan adalah merk dagang “paya” yang diperoleh dari Toko “AVIA”, Malang dengan komposisi garam, gula, dan enzim papain kasar berbentuk serbuk putih
4. Suhu yang digunakan adalah $40^{\circ}\text{C} \pm 2$, $45^{\circ}\text{C} \pm 2$, dan $50^{\circ}\text{C} \pm 2$
5. Analisis yang dilakukan yaitu rendemen, uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa), kadar air, bilangan peroksida, dan indeks bias
6. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahap-tahap penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu secara sistematis sebelum melakukan pemecahan masalah yang akan dibahas. Tujuannya adalah supaya penelitian dapat dilakukan dengan terarah dan mempermudah dalam analisa permasalahan yang ada. Adapun prosedur dari penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.5 Rancangan Penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu, faktor pertama (A) adalah suhu inkubasi menggunakan 3 level. Faktor kedua (B) adalah konsentrasi enzim papain kasar dengan 3 level. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga

didapatkan 27 satuan percobaan. Hasil kombinasi tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Faktor I (S) adalah suhu inkubasi, yaitu:

A1 : $40^{\circ}\text{C}\pm 2$

A2 : $45^{\circ}\text{C}\pm 2$

A3 : $50^{\circ}\text{C}\pm 2$

Faktor II (K) adalah konsentrasi enzim papain kasar (b/b) yang menunjukkan berat enzim papain kasar terhadap berat krim santan yang digunakan. Terdiri dari 3 level yaitu:

B1 : 1,00% (b/b)

B2 : 1,50% (b/b)

B3 : 2,00% (b/b)

Tabel 3.1. Kombinasi perlakuan

Suhu Inkubasi	Konsentrasi Enzim papain kasar (b/b)		
	B1 (1,00%)	B2 (1,50%)	B3 (2,00%)
A1 ($40^{\circ}\text{C}\pm 2$)	A1B1	A1B2	A1B3
A2 ($45^{\circ}\text{C}\pm 2$)	A2B1	A2B2	A2B3
A3 ($50^{\circ}\text{C}\pm 2$)	A3B1	A3B2	A3B3

Keterangan:

A1B1 : Suhu Inkubasi $40^{\circ}\text{C}\pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 1,00%

A1B2 : Suhu Inkubasi $40^{\circ}\text{C}\pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50%

A1B3 : Suhu Inkubasi $40^{\circ}\text{C}\pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 2,00%

A2B1 : Suhu Inkubasi $45^{\circ}\text{C}\pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 1,00%

A2B2 : Suhu Inkubasi $45^{\circ}\text{C}\pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50%

A2B3 : Suhu Inkubasi $45^{\circ}\text{C}\pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 2,00%

- A3B1 : Suhu Inkubasi $50^{\circ}\text{C} \pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 1,00%
- A3B2 : Suhu Inkubasi $50^{\circ}\text{C} \pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50%
- A3B3 : Suhu Inkubasi $50^{\circ}\text{C} \pm 2$ dan konsentrasi enzim papain kasar 2,00%

3.6 Pelaksanaan Penelitian

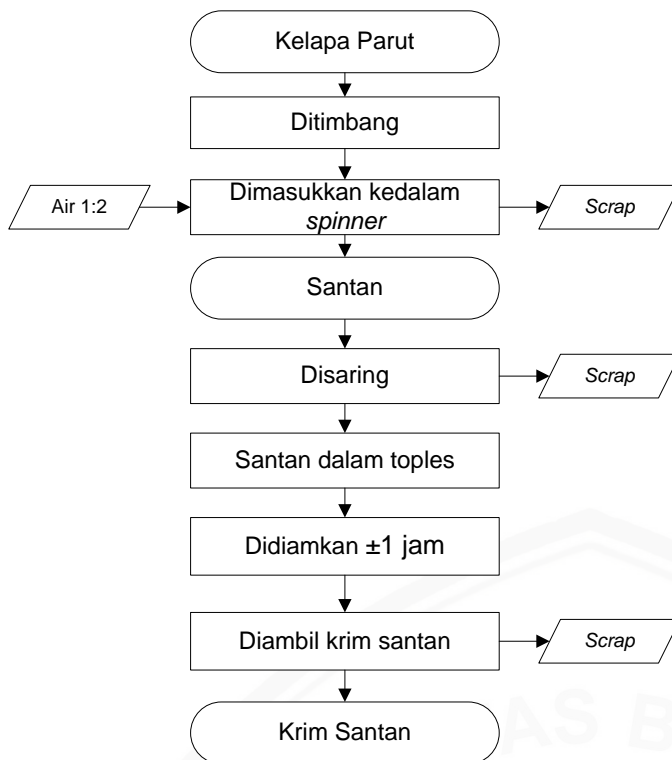
Proses pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) secara enzimatik dengan menggunakan enzim papain kasar sebagai sumber enzim terdiri dari dua tahap yaitu, pembuatan krim santan, dan pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO). Tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut:

a) Pembuatan Krim Santan

Proses pembuatan krim santan sebagai berikut:

- Kelapa parut ditimbang
- Dimasukkan kelapa parut ke mesin *spinner* dan dicampur dengan air dengan perbandingan antara air dan kelapa parut adalah 1:2 (100 gram kelapa parut dan air hangat 200 gram) (penambahan air dilakukan sebanyak 3 kali dari total air yang digunakan)
- Kemudian santan yang diperoleh disaring menggunakan saringan dan ditampung dalam toples transparan.
- Santan dalam toples transparan didiamkan selama \pm 1 jam hingga terpisah antara skim dan krim, kemudian diambil krim menggunakan sendok sayur.

Flowchart proses pembuatan krim santan dapat dilihat pada **Gambar 3.2.**



Gambar 3.2 Pembuatan Krim santan

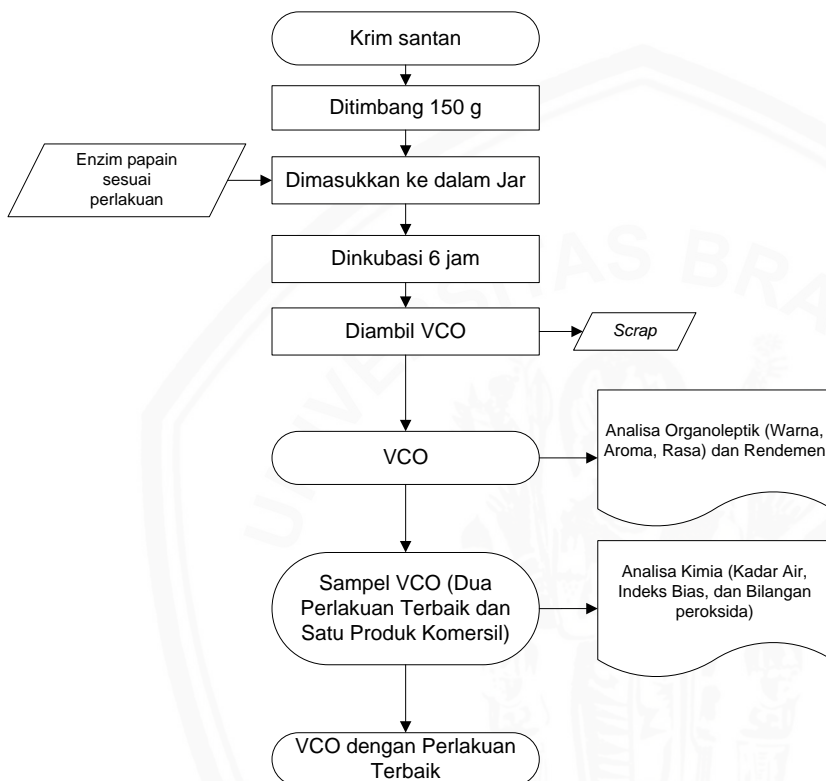
b) Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Proses pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) mengacu pada penelitian Winarti dkk (2007) dengan modifikasi sebagai berikut:

- a. Krim santan dimasukkan sebanyak 150 ml ke dalam jar.
- b. Setelah itu, ditambahkan enzim papain kasar sesuai perlakuan.
- c. Campuran krim santan dan enzim papain kasar diaduk sampai homogen.

- d. Jar ditutup dan dilakukan inkubasi selama 6 jam pada suhu $40^{\circ}\text{C}\pm 2$, $45^{\circ}\text{C}\pm 2$, dan $50^{\circ}\text{C}\pm 2$ hingga terbentuk tiga lapisan yaitu, *blondo* pada lapisan pertama, minyak pada lapisan kedua, dan air pada lapisan ketiga.
- e. Minyak yang berada di lapisan dua diambil menggunakan sendok teh.
- f. Minyak yang telah di ambil disaring menggunakan tisu.

Flowchart proses pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 Pembuatan VCO (Modifikasi Winarti dkk, 2007)

3.7 Pengamatan dan Analisis Data

3.7.1 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah rendemen dan uji organoleptik. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Uji organoleptik *Virgin Coconut Oil* (VCO) meliputi warna, aroma, dan rasa dari masing-masing perlakuan berdasarkan SNI 7381:2008 dengan menggunakan panelis tenaga ahli yang terdiri dari 3 orang panelis. Data hasil analisa organoleptik dari seluruh perlakuan ditentukan berdasarkan skor dari rerata panelis tertinggi. Lembar kuisioner dan kriteria penentuan skor uji organoleptik dapat dilihat pada **Lampiran 2**. Prosedur uji organoleptik dapat dilihat pada **Lampiran 3**. Selanjutnya dilakukan perbandingan dengan melihat nilai rendemen dan organoleptik (warna, aroma, rasa) tertinggi dari semua perlakuan untuk mendapatkan dua perlakuan terbaik. Kemudian uji dilanjutkan dengan uji kimia (dua perlakuan terbaik dan produk sejenis) yang meliputi kadar air (*moisture analysis* SainTek Lastrindo Engineering), bilangan peroksida (SNI, 2008), dan indeks bias (refraktometer PAL-2) yang dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

3.7.2 Analisis Data

Hasil perhitungan rendemen dan uji organoleptik dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau *Analysis of variance* (ANOVA) dengan *software* SPSS 2010. Apabila analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan pada perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 95%. Kemudian dari hasil tersebut dipilih dua perlakuan terbaik dengan metode perbandingan nilai tertinggi dan sesuai standar SNI 7381:2008. Setelah itu, dua perlakuan terbaik di uji kimia dengan produk komersil. Data tersebut dianalisis dengan perbandingan nilai sesuai standar SNI 7381:2008.

3.8 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Penentuan dua perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan rerata nilai rendemen tertinggi dan uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa) dengan kriteria mendekati SNI 7381:2008. Pemilihan dilakukan dengan membandingkan rerata nilai rendemen tertinggi dari setiap perlakuan. Dua rerata nilai rendemen tertinggi menjadi dua perlakuan terbaik. Kemudian penentuan dua perlakuan terbaik dilihat dari rerata nilai skor panelis uji organoleptik. Dua perlakuan terbaik dipilih berdasarkan skor panelis tertinggi sesuai kriteria yang mendekati SNI 7381:2008.

Pemilihan perlakuan terbaik didapatkan melalui hasil perbandingan dan pendekatan standar dari keseluruhan hasil uji yaitu rendemen, uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa), dan uji kimia (kadar air, bilangan peroksida, dan indeks bias). Hasil yang mendekati standar yang dipilih menjadi perlakuan terbaik.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen

Rerata rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar berkisar antara 15,28% hingga 18,80%. Neraca massa dapat dilihat pada **Lampiran 5**. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi enzim papain kasar memberikan pengaruh terhadap rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO), sedangkan suhu inkubasi dan interaksi antar keduanya tidak memberikan pengaruh (**Lampiran 6**). Rerata rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada berbagai konsentrasi enzim papain kasar dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Rerata rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada perlakuan konsentrasi enzim papain kasar

Perlakuan	Rerata	
Konsentrasi Enzim papain kasar (b/b) (%)	Rendemen (v/b) (%)	Notasi
1,00	17,54	b
1,50	18,80	c
2,00	15,35	a

Keterangan : notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata $\alpha=0,05$ (BNT = 0,04)

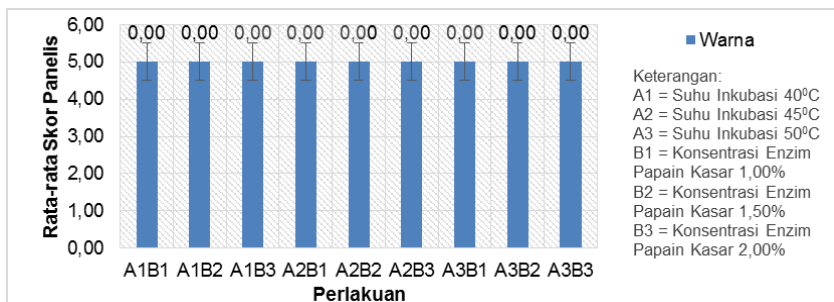
Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat dilihat bahwa rerata rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% sebesar 18,80%, sedangkan rendemen terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi enzim papain kasar 2,00% sebesar 15,35%. Pada konsentrasi enzim papain kasar 1,50% rendemen mengalami kenaikan namun pada konsentrasi enzim papain kasar 2,00% rendemen menurun. Hal ini diduga terjadi kejenuhan antara enzim dan substrat (Barlina

dan Daniel, 2010). Menurut Putri dkk (2013), perbedaan konsentrasi enzim papain kasar menyebabkan aktivitas enzim yang berbeda-beda, sehingga berpengaruh terhadap santan sebagai substrat. Jika konsentrasi enzim papain kasar yang ditambahkan banyak, maka substrat yang dapat dikonversi lebih banyak, dan produk yang terbentuk juga banyak. Namun pada suatu saat, aktivitas akan mencapai nilai maksimum karena enzim sudah jenuh dengan substrat. Diperkuat oleh Yazid (2016), bahwa konsentrasi enzim papain yang terus meningkat pada substrat tertentu akan meningkatkan reaksi enzimatik. Dapat pula dikatakan bahwa kecepatan reaksi enzimatik berbanding lurus dengan konsentrasi enzim sampai batas tertentu, sehingga reaksi mengalami kesetimbangan. Pada saat setimbang, peningkatan konsentrasi enzim tidak berpengaruh lagi.

4.2 Hasil Uji Organoleptik

4.2.1 Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik, didapatkan rata-rata warna *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah 5,00 dengan tingkat warna jernih atau tidak berwarna. Data penilaian panelis dapat dilihat di **Lampiran 7**. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar tidak mempengaruhi warna *Virgin Coconut Oil* (VCO) (**Lampiran 8**). Rerata skor panelis terhadap warna *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



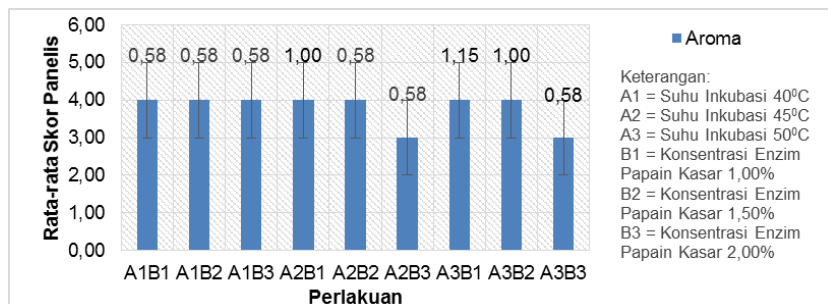
Gambar 4.1 Rerata skor panelis terhadap warna VCO pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar

Berdasarkan **Gambar 4.2** dapat dilihat bahwa rerata skor panelis terhadap warna *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki nilai yang sama yaitu 5,00. Nilai standar deviasi juga memiliki nilai yang sama yaitu 0,00. Panelis memberikan skor 5,00 (tidak berwarna) terhadap warna *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada semua perlakuan. Standar deviasi memiliki nilai 0,00 yang menunjukkan deviasi diatas rata-rata dan tidak ada variasi antar ulangan.

Virgin Coconut Oil (VCO) secara fisik harus memiliki warna yang jernih seperti Kristal. Hal ini menandakan bahwa didalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) tidak terdapat bahan atau kotoran. Kontaminan seperti ini secara langsung dapat berpengaruh terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Setiaji dan Prayugo, 2006). Pernyataan tersebut didukung dengan pendapat Iskandar dkk. (2015), yang menyatakan bahwa *Virgin Coconut Oil* (VCO) berwarna jernih dan tidak terdapat endapan dalam minyak tersebut. Hasil organoleptik warna pada penelitian telah memenuhi persyaratan dari SNI 7381:2008 yang telah ditetapkan yaitu tidak berwarna hingga kuning pucat (BSN, 2008).

4.2.2 Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik, didapatkan rata-rata aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) berkisar antara 3,00 - 4,00 (agak tengik – tidak tengik). Data penilaian panelis dapat dilihat di **Lampiran 9**. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar tidak mempengaruhi aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) (**Lampiran 10**). Grafik rerata skor panelis terhadap aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



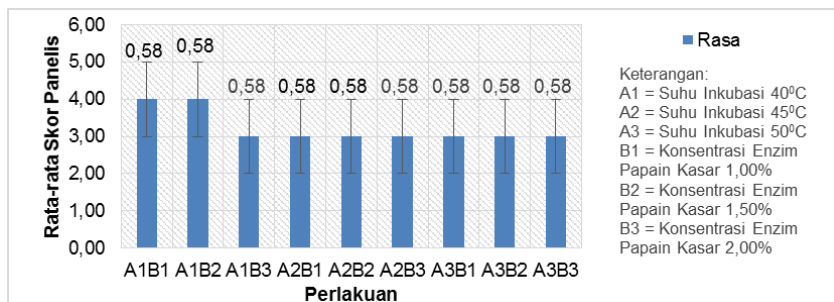
Gambar 4.2 Rerata skor panelis terhadap aroma VCO pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar

Berdasarkan **Gambar 4.3** dapat dilihat bahwa rata-rata skor panelis aroma adalah 3,00 (agak tengik) dan 4,00 (tidak tengik). Menurut Derlean (2009), minyak dapat mengalami kerusakan karena proses enzimatik dan atau proses kimia, terutama oleh adanya aktifitas air, enzim dan mikroorganisme. Kerusakan yang terjadi pada minyak selanjutnya akan merusak vitamin-vitamin dan senyawa-senyawa lain yang larut dalam minyak. Nilai standar deviasi pada aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) antara 0,58 – 1,15 menunjukkan tidak banyaknya variasi atau kesenjangan yang cukup besar antar ulangan.

Aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan salah satu parameter mutu yang menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Menurut persyaratan SNI 7381:2008 aroma atau bau *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang ditetapkan harus tidak tengik atau memiliki aroma khas minyak kelapa. Hasil organoleptik aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada penelitian ada 2 perlakuan (suhu inkubasi 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 2,00% serta suhu inkubasi 50°C dan konsentrasi enzim papain kasar 2,00%) yang tidak memenuhi persyaratan dari SNI 7381:2008 yang telah ditetapkan yaitu beraroma khas kelapa segar dan tidak tengik (BSN, 2008). Menurut Sipahelut (2011), aroma tengik yang timbul kemungkinan disebabkan oleh adanya proses hidrolisis atau oksidasi.

4.2.3 Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik, didapatkan rata-rata rasa *Virgin Coconut Oil* (VCO) berkisar antara 3,00 - 4,00 (kurang berasa khas minyak kelapa – cukup berasa khas minyak kelapa). Data penilaian panelis dapat dilihat di **Lampiran 10**. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar tidak mempengaruhi rasa *Virgin Coconut Oil* (VCO) (**Lampiran 11**). Grafik rerata skor panelis terhadap rasa *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.3 Rerata skor panelis terhadap rasa VCO pada perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar

Berdasarkan **Gambar 4.3** dapat dilihat bahwa rata-rata skor panelis rasa *Virgin Coconut Oil* (VCO) 3,00 (kurang berasa khas minyak kelapa) dan 4,00 (cukup berasa khas minyak kelapa). Menurut Alamsyah (2005), kurangnya rasa khas minyak kelapa yang terbentuk diduga disebabkan tidak adanya pemanasan, karena selama proses pemanasan menyebabkan komponen karbohidrat, protein dan minyak akan mengalami hidrolisis dan oksidasi yang akan berpengaruh pada rasa minyak. Sedangkan standar deviasi memiliki nilai 0,58 yang menunjukkan deviasi diatas rata-rata dan tidak ada variasi antar ulangan. Hasil organoleptik rasa pada penelitian memenuhi persyaratan dari SNI 7381:2008 yang telah ditetapkan yaitu beraroma khas kelapa segar dan tidak tengik (BSN, 2008).

4.3 Penentuan Dua Perlakuan Terbaik

Penentuan dua perlakuan terbaik penelitian menggunakan metode pendekatan. Pemilihan dilakukan dengan nilai yang dipilih yang mendekati standar *Virgin Coconut Oil* (VCO) yakni nilai maksimum atau minimum dari masing-masing parameter. Parameter uji yang digunakan yaitu rendemen dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa). Nilai yang didapatkan dari parameter uji tersebut kemudian dibandingkan dengan SNI

7381:2008. Data analisis dari beberapa parameter uji dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Tabel 4.2 Rerata rendemen dan total rerata skor panelis uji organoleptik pada berbagai perlakuan suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar

Perlakuan		Total Rerata Rendemen (v/b) (%)	Total Rerata Skor Panelis Uji Organoleptik		
Suhu Inkubasi (°C)	Konsentrasi Enzim Papain Kasar (b/b) (%)		Warna	Aroma	Rasa
40	1.00	17.54	5.00	4.00	4.00
	1.50	18.80	5.00	4.00	4.00
	2.00	15.35	5.00	4.00	3.00
45	1.00	17.29	5.00	4.00	3.00
	1.50	18.80	5.00	4.00	3.00
	2.00	15.53	5.00	3.00	3.00
50	1.00	17.49	5.00	4.00	3.00
	1.50	18.61	5.00	4.00	3.00
	2.00	15.28	5.00	3.00	3.00

Keterangan: dua perlakuan terbaik

Berdasarkan **Tabel 4.2** diketahui bahwa total rerata dua rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% yaitu 18,80% dan perlakuan suhu inkubasi 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% yaitu 18,80%. Total rerata skor panelis uji organoleptik pada warna dan rasa *Virgin Coconut Oil* (VCO) telah sesuai dengan SNI 7381:2008. Total rerata skor panelis uji organoleptik pada aroma *Virgin Coconut Oil* (VCO) telah sesuai dengan SNI 7381:2008, kecuali perlakuan suhu inkubasi 50°C dan konsentrasi enzim papain kasar 2,00%.

Hasil analisa yang diperoleh kemudian diambil garis tengah, bahwa dua perlakuan yang memiliki total rerata rendemen paling tinggi dan hasil uji organoleptik yang mendekati SNI 7381:2008 menjadi perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik pertama yang dipilih yaitu perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% yang memiliki rendemen paling tinggi yaitu 18,80% dan rerata skor panelis uji organoleptik terhadap warna tidak berwarna (5,00), aroma tidak tengik (4,00), dan rasa cukup khas minyak (4,00). Perlakuan terbaik kedua yang dipilih yaitu perlakuan suhu inkubasi 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% yang memiliki rendemen paling tinggi kedua yaitu 18,80% dan rerata skor panelis uji organoleptik terhadap warna tidak berwarna (5,00), aroma tidak tengik (4,00), dan rasa kurang khas minyak (3,00).

4.4 Hasil Analisis Kimia

4.4.1 Kadar Air

Kelembaban dan bahan yang mudah menguap adalah salah satu penentu kualitas minyak yang penting (Choe dan Min, 2006). Kadar air yang rendah dapat meningkatkan umur simpan dengan mencegah proses oksidasi dan ketengikan, sedangkan kadar air yang tinggi dapat mempercepat proses ketengikan (Raghavendra dan Raghavarao, 2011). Rerata kadar air pada pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) berkisar antara 0,13% hingga 0,21%. Hasil Uji kadar air dapat dilihat pada **Lampiran 12**. Kadar air *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Kadar air *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Perlakuan		Kadar Air (%)	Standar Deviasi
Suhu Inkubasi (°C)	Konsentrasi Enzim papain kasar (b/b) (%)		
40	1,50	0,13	0,04
45	1,50	0,18	
Kontrol		0,21*	

Keterangan : *) menunjukkan nilai tidak sesuai SNI 7381:2008 Minyak Kelapa *Virgin* (Maks 0,20%)

Berdasarkan **Tabel 4.3** dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada kontrol sebesar 0,21%, sedangkan perlakuan terendah pada perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% sebesar 0,13%, sedangkan standar deviasi sebesar 0,04. Standar deviasi yang cukup kecil ini menunjukkan tidak banyaknya variasi atau kesenjangan yang cukup besar. *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang mengandung air dalam jumlah kecil dapat disebabkan oleh proses alami pada saat pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan akibat perlakuan yang diberikan (Wulandari, 2006). Rendahnya kadar air *Virgin Coconut Oil* (VCO) juga dapat disebabkan pemecahan emulsi krim santan yang berlangsung secara efektif, dengan demikian kemampuan memisah antara ikatan minyak dengan santan lebih sempurna dan kemudian akan membentuk lapisan minyak yang terpisah antara air dan blondonya (Santoso dkk., 2008).

Menurut Wong dan Hartina (2014), kadar air minyak adalah salah satu parameter yang mempengaruhi daya simpan. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan proses oksidasi dan menghasilkan ketengikan. Raharja dan DwiYuni (2008) menambahkan bahwa kadar air minyak yang tinggi dapat menyebabkan kontaminasi bakteri yang mampu menghidrolisis molekul lemak.

4.4.2 Indeks Bias

Indeks bias adalah derajat penyimpangan dari cahaya yang dilewatkan pada suatu medium cerah. Indeks bias dapat dipakai untuk pengujian kemurnian minyak (Raharja dan DwiYuni, 2008). Hasil indeks bias dapat dilihat pada **Lampiran 13**. Indeks bias *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Indeks bias *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Perlakuan				
Suhu Inkubasi (°C)	Konsentrasi Enzim papain kasar (b/b) (%)	Indek Bias (Brix (%))	Indeks Bias (nD)	Standar Deviasi
40	1,50	66,60	1,46*	0,00
45	1,50	66,60	1,46*	
Kontrol		66,60	1,46*	

Keterangan : *) menunjukkan nilai tidak sesuai penelitian Premkumar and Rageena (2018) (1,45)

Berdasarkan **Tabel 4.4** dapat dilihat bahwa indeks bias *Virgin Coconut Oil* (VCO) mempunyai nilai yang sama yaitu 1,46 dan standar deviasi memiliki nilai yang sama (0,00) yang menunjukkan deviasi diatas *mean* (rata-rata) dan tidak ada variasi antar ulangan. Nilai indeks bias minyak yang dihasilkan lebih tinggi menurut Premkumar and Rageena (2018) yaitu 1,45. Menurut Raharja dan DwiYuni (2008), indeks bias akan meningkat pada minyak atau lemak dengan rantai karbon yang panjang dan adanya sejumlah ikatan rangkap. Nilai indeks bias dari asam lemak juga bertambah dengan meningkatnya bobot molekul, selain dengan naiknya derajat ketidakjenuhan dari asam lemak tersebut.

4.4.3 Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan parameter yang berkaitan dengan penyebab kerusakan *Virgin Coconut Oil* (VCO). Uji peroksida bertujuan untuk menentukan secara kualitatif keberadaan peroksida dalam minyak *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Asy'ari dan Cahyono, 2006). Bilangan peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO) berkisar antara 0,96 meg ek/kg sampai 5,17 meg ek/kg. Hasil uji bilangan peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Lampiran 14**. Bilangan peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Bilangan peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Perlakuan		Bilangan Peroksida (meg ek/kg)	Standar Deviasi
Suhu Inkubasi (°C)	Konsentrasi Enzim papain kasar (b/b) (%)		
40	1,50	3,86*	2,15
45	1,50	5,17*	
Kontrol		0,96	

Keterangan : *) menunjukkan nilai tidak sesuai SNI 7381:2008 Minyak Kelapa *Virgin* (Maks 0,30%)

Berdasarkan **Tabel 4.5** dapat dilihat bahwa bilangan peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang tertinggi terdapat pada perlakuan suhu inkubasi 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% sebesar 5,17 meg ek/kg, sedangkan perlakuan terendah pada kontrol sebesar 0,96 meg ek/kg. Standar deviasi pada bilangan peroksida sebesar 2,15. Standar deviasi tersebut menunjukkan tidak banyaknya variasi atau kesenjangan yang cukup besar.

Berdasarkan hasil uji bilangan peroksida, perlu diketahui bahwa angka peroksida menurut standar mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang sesuai SNI 7381:2008 yaitu maks 2,00 meg ek/kg, dimana pada perlakuan suhu inkubasi 40°C dan

konsentrasi enzim papain kasar 1,50% serta perlakuan suhu 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% angka peroksida yang dihasilkan telah melampaui batas standar mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO), sehingga sangat berpengaruh terhadap mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO) yaitu mudah terjadinya ketengikan pada minyak tersebut.

Proses penanganan yang kurang baik selama proses produksi menyebabkan adanya kontak *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan udara selama proses penyaringan yang dapat berpengaruh terhadap terjadinya oksidasi pada minyak (Rampengan, 2006), selain itu penyimpanan juga cenderung dapat meningkatkan bilangan peroksida pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) akibat adanya autooksidasi terhadap ikatan karbon rangkap dalam asam lemak (Dali dkk., 2016). Pada temperatur ruang sampai dengan 100°C, setiap ikatan karbon rangkap akan menyerap 2 atom oksigen, sehingga terbentuk senyawa peroksida yang dapat menguraikan radikal tidak jenuh yang masih utuh sehingga terbentuk 2 molekul persenyawaan oksida. Proses pembentukan peroksida ini dipercepat oleh adanya cahaya, suasana asam, kelembapan udara, dan katalis (Hairi, 2010). Adapun sampel *Virgin Coconut Oil* (VCO) telah disimpan terlebih dahulu selama ± 3 minggu sebelum dianalisa sehingga mempengaruhi kadar bilangan peroksida pada *Virgin Coconut Oil* (VCO).

4.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode pendekatan. Pendekatan yang dilakukan ialah berdasarkan hasil perhitungan rendemen, uji organoleptik (warna, aroma, warna), dan uji kimia (kadar air, bilangan peroksida, indeks bias). Nilai yang didapatkan dari parameter uji tersebut kemudian dibandingkan dengan standar dari *Virgin Coconut Oil*

(VCO) sesuai SNI 7381:2008. Data analisis dari parameter uji keseluruhan dapat dilihat pada **Tabel 4.6**

Tabel 4.6 Perbandingan Mutu VCO antara SNI 7381:2008 dan produk sejenis dengan dua perlakuan terbaik VCO

No	Karakteristik	Standar VCO (SNI 7381:2008)	Virgin Coconut Oil (VCO) (A)	Virgin Coconut Oil (VCO) (B)	Virgin Coconut Oil (VCO) (C)
1.	Keadaan:				
	1.1 Warna	tidak berwarna hingga kuning pucat	5,00 (tidak berwarna) *	5,00 (tidak berwarna) *	5,00 (tidak berwarna) *
	1.2 Aroma	Khas kelapa segar, tidak tengik	5,00 (sangat beraroma khas kelapa)*	4,00 (tidak tengik)*	4,00 (tidak tengik)*
	1.3 Rasa	Normal, khas minyak kelapa	4,00 (cukup berasa khas kelapa)*	4,00 (cukup berasa khas kelapa)*	3,00 (kurang berasa khas kelapa)*
2.	Air dan senyawa yang menguap	Maks 0,20%	0,21%	0,13%*	0,18%*
3.	Bilangan Peroksida	Maks 2,00 meg ek/kg	0,96 meg ek/kg*	3,86 meg ek/kg	5,17 meg ek/kg
4.	rendemen	-	-	18,80%	18,80%
5.	Indeks Bias	-	1,46	1,46	1,46

Keterangan: *) sesuai standar SNI 7381:2008, A = Produk sejenis, B = Suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,5%, C = Suhu inkubasi 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,5%

Diketahui dari **Tabel 4.6** bahwa dua perlakuan terbaik dibandingkan dengan produk sejenis dan SNI 7382:2008. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan membandingkan parameter pengamatan dan hasil analisis kimia dengan standar. Parameter yang digunakan berasal dari analisis keseluruhan yaitu rendemen, uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa), dan uji kimia (kadar air, bilangan peroksida, dan indeks bias).

Berdasarkan **Tabel 4.6** perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% memiliki rendemen 18,80%. Hasil uji organoleptik didapatkan hasil yaitu tidak berwarna (5,00), aroma tidak tengik (4,00), rasa cukup berasa khas minyak (4,00). Hasil uji kimia didapatkan hasil yaitu kadar air 0,13%, bilangan peroksida 3,86 meg ek/kg, dan indek bias 1,46. Perlakuan suhu inkubasi 45°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% memiliki rendemen 18,80%. Hasil uji organoleptik didapatkan hasil yaitu tidak berwarna (5,00), aroma tidak tengik (3,00), rasa cukup berasa khas minyak (4,00). Hasil uji kimia didapatkan hasil yaitu kadar air 0,13%, bilangan peroksida 5,17 meg ek/kg, dan indek bias 1,46.

Hasil pendekatan dengan SNI 7381:2008 didapatkan perlakuan terbaik adalah perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% yang memiliki keunggulan dari hasil uji organoleptik dan kadar air yang mendekati standar yang telah ditetapkan. Pemilihan perlakuan tersebut didasari oleh hasil keseluruhan yang mendekati SNI 7381:2008.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perlakuan terbaik pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) kajian suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar yaitu pada perlakuan suhu inkubasi 40°C dan konsentrasi enzim papain kasar 1,50% dengan rendemen 18,80%, warna tidak berwarna (5,00), aroma tidak tengik (4,00), rasa cukup berasa khas minyak (4,00), kadar air 0,13%, indek bias 1,46 yang sudah memenuhi standar kualitas menurut SNI 7381:2008 kecuali bilangan peroksida 3,86 meg ek/kg yang lebih tinggi dari standar.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan beberapa saran yakni saat pengujian organoleptik harus dilakukan secara cepat karena *Virgin Coconut Oil* (VCO) mudah teroksidasi dengan udara sehingga dapat mengubah aroma dan rasa *Virgin Coconut Oil* (VCO) serta harus diperhatikan proses penyimpanan *Virgin Coconut Oil* (VCO), karena dapat meningkatkan nilai bilangan peroksida saat pengujian.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, R., Herla, R., dan Lasma, NL. 2014. **Optimasi Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi dengan VCO Pancingan.** Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian 2(2) : 51-57
- Alamsyah, AN. 2005. ***Virgin Coconut Oil* Minyak Penakluk Aneka Penyakit.** Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Agarwal RK and Bosco SJD. 2017. ***Extraction Processes of Virgin Coconut Oil.*** *MOJ Food Processing and Technology* 4(2) : 1-3
- Amri, E., and Mamboya, F., 2012, ***Papain, A Plant Enzyme of Biological Importance: A Review, Am. J. Biochem. Journal Biotechnol.***, 8(2), 99-104.
- Andaka, G dan Karomatul, F. 2017. **Pengambilan Minyak Kelapa dengan menggunakan Enzim papain kasar.** Prosiding Seminar Nasional XII"rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- Anwar dan Salima. 2016. **Pola Tanam Kelapa.** Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBP2TP) Agroekoteknologi. Litbang Deptan. Surabaya
- Asy'ari, M dan Cahyono, B. 2006. **Pra-Standarisasi: Produksi dan Analisis Minyak *Virgin Coconut Oil* (VCO).** Jurnal SKA 9 (3): 1-9
- Barlina, R dan Daniel, JT. 2010. **Pemanfaatan Ekstrak Enzim Kasar Papain dan Bromelin pada Pembuatan Minyak**

repository.ub.ac.id

Starter dan Pengaruhnya pada Mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO) Selama Penyimpanan. Buletin Palma 38 : 1-9. Manado

Budiman, F., Ong A, dan Andara HS. 2012. **Pengaruh Waktu Fermentasi dan Perbandingan Volume Santan dan Sari Nenas pada Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO).** Jurnal Teknik Kimia 2(18) : 37-42

Budiman, F., Thomas, G dan Neneng, S. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain (*Carica Papaya* L) dan Suhu Fermentasi terhadap Karakteristik *Crackers*.** Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. **SNI 7381:2008, Minyak Kelapa Murni (VCO).** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

Choe, E and Min, DB. 2006. ***Mechanisms and Factors for Edible Oil Oxidation.*** *Institute of Food Technologists* 5(1):169-186

Dali, S., Firdaus, dan Hendra. 2016. **Produksi DAG dari *Virgin Coconut Oil* (VCO) melalui Reaksi Trans-Esterifikasi Menggunakan Enzim Lipase Dedak Padi (*Oryza Sativa* L.) Spesifik C18-20 Terimobilisasi Karbon Aktif sebagai Biokatalis.** Ind. J. Chem. Res. 5(1):444-448

Darmoyuwono, W. 2006. **Gaya Hidup Sehat dengan *Virgin Coconut Oil*.** Indeks. Jakarta

Derlean. 2009. **Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Kerusakan Minyak Kelapa.** Bimafika 1(1):11-26

- Devi, S., dan Itnawati. 2009. **Optimalisasi Konsentrasi Protease dari Pepaya untuk Produksi Minyak Kelapa.** Jurnal Sagu 8(2) : 33-37
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan.** Jakarta
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan Kementrian Pertanian. 2014. **Pertumbuhan Areal Kelapa Meningkat.** Diakses 06 November 2016 dari www.ditjenbun.pertanian.go.id.
- Diyah NW, Purwanto, Susanti Y, dan Dewi YK. 2010. **Pembuatan Minyak Kelapa secara Enzimatis dengan Memanfaatkan Kulit Buah dan Biji Pepaya serta Analisis Sifat Fisiokimianya.** Laporan Penelitian, Departemen Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya
- Edward, J. 2016. **60 Menu Sehat Minim Minyak.** Demedia. Jakarta
- Endahwati, L. 2011. **Aplikasi Penggunaan Enzim papain kasar dan Bromelin terhadap Perolehan VCO.** UPN Press. Surabaya
- Fachry, A., Rasyidi, Andre, O. dan Wahyu, W. 2006. **Pembuatan *Virgin Coconut Oil* dengan Metode Sentrifugasi.** Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia BBTP Vol. 20, No. 1, 2006
- Fitasari, E. 2012. **Penggunaan Enzim papain kasar dalam Pakan Terhadap Karakteristik Usus dan Penampilan Produksi Ayam Pedaging.** Jurnal Buana Sains Vol 12 (1): 7-16

- Gebelein CG. 2012. ***Biotechnology and Polymers***. Springer Science Business Media. New York
- Hairi. 2010. **Pengaruh umur buah nanas dan konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin pada pembuatan *Virgin Coconut Oil* dari buah kelapa typical (*Cocos nucifera* L).**(skripsi tidak publikasikan). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Iskandar A, Ersan, dan Rachmad E. 2015. **Pengaruh Dosis Enzim papain kasar terhadap Rendemen dan Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO).** Jurnal Agro Industri Perkebunan 3(2) : 82-93
- Male KS, Nuryanti S, dan Rahmawati S. 2014. **Ekstrak Enzim Protease dari Daun Palado (*Agave angustifolia*) dan Pemanfaatannya dalam Proses Pembuatan *Virgin Coconut Oil*.** Jurnal Akademik Kimia 3(3):111-120
- Moeksin R, Yuni R, dan Puspa R. 2008. **Pengaruh Penambahan Papain Terhadap Kualitas VCO dengan Metode Enzimatis, Sentrifugasi dan Pemanasan.** Jurnal Teknik Kimia 1(15):11-14
- Oktavianti, RA., 2007. **Karakterisasi Papain dari Getah Pepaya (*Carica papaya* L.).** Jurusan Kimia. Universitas Brawijaya Malang. Skripsi.
- Prapun R, Cheetangde N, and Udomrati S. 2016. ***Characterization of Virgin Coconut Oil (VCO) Recovered by Different Techniques and Fruit Maturities.*** *International Food Research Journal* 23(5): 2117-2124

- Premkumar, VM., and Rageena, J. 2018. ***Indexing Refraction of Commonly used Edible Oils – A Tool for finding Adulteration- Thinking “Research” at Undergraduate Level – I. International Journal of Current Research*** 19(1):63889-63892
- Putri, RA., Ali, K, dan Asep, S. 2013. **Kajian Penggunaan Amonium Sulfat pada Pengendapan Enzim Protease (Papain) dari Buah Pepaya sebagai Koagulan dalam Produksi Keju Cottage.** Jurnal Sains dan Teknologi Kimia 4(2):159-168 ISSN 2087-7412
- Raharja, S., dan DwiYuni, M. 2008. **Kajian Sifat Fisiko Kimia Ekstrak Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil, VCO) yang dibuat dengan Metode Pembekuan Krim Santan.** Jurusan Teknik Industri Pertanian, 18(2):71-78.
- Rampengan, VF. 2006. **Beberapa Karakteristik Virgin Coconut Oil yang diolah secara Fermentasi.** *Journal Eugenia*, 12(3):229-234.
- Ricochon G and Muniglia L. 2010. ***Influence of Enzymes on the Oil Extraction Processes in Aquaes Media.*** *OCL Technologi-Innovation* 17(6):356-359
- Santoso, U., Sutardi, dan Osorio, FV. 2008. **Optimasi Pemecahan Emulsi Kanil dengan cara Pendinginan dan Pengadukan pada Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO).** Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Yogyakarta
- Sari. 2010. **Analisis Pengaruh Minyak VCO.** Graha Ilmu. Yogyakarta

- Saustuti DA. 2009. **Kadar Air dan Bilangan Asam dari Minyak Kelapa yang Dibuat dengan Cara Tradisional dan Fermentasi**. Jurnal Universitas Udayana 3(2):69-74
- Setiaji B dan Prayugo. 2006. **Membuat VCO berkualitas Tinggi**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Setyamidjaja D. 2008. **Bertanam Kelapa**. Kanisius. Yogyakarta.
- Silaban, R., Hutapea, V., Manullang, R., dan Alexander, I.J. 2014. **Pembuatan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*, VCO) Melalui Kombinasi Teknik Fermentasi dan Enzimatis Menggunakan Getah Pepaya**. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan.
- Sipahelut, SG. 2011. **Sifat Kimia dan Organoleptik *Virgin Coconut Oil* Hasil Fermentasi menggunakan Teknik Pemecah Rantai**. Jurnal Agroforestri 6(1) : 57-64
- Tangsuphroom N and Coupland JN. 2008. ***Effect of surface actiestabilizers on the microstructure and stability of coconut milk emulsion***. *Journal Food Hydrocolloids* 2(2) : 1233-1242.
- Vina, O. 2015. **Aplikasi Enzim papain kasar dan Enzim Bromelin pada Proses Pengempukan Daging**. <vinaoktap2015.wordpress.com> [01 April 2018]
- Warisno. 2003. **Budidaya Kelapa Genjah**. Kanisius. Yogyakarta
- Winarno FG. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

- Winarti S, Jariyah, dan Yudi P. 2007. **Proses Pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*)**. Jurnal Teknologi Pertanian 8(2):136-141
- Wong, YC and Hartina, H. 2014. ***Virgin Coconut Oil Production by Centrifugation Method***. *Oriental Journal of Chemistry* 30(1):238-245
- Wulandari F. 2006. **Pengaruh Jumlah Ragi Roti dan Perbandingan Volume Starter dengan Substrat Terhadap Rendemen dan Mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO)** [Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh
- Yazid, EA dan Badilatun, UN. 2016. **Penambahan Ekstrak Kasar Enzim Papain (*Crude Papain*) Terhadap Kadar Protein Terlarut Pada Ampas Kedelai Hasil dari Proses Pembuatan Tempe (*Glycine Max* (L) *Merrill*)**. Jurnal Sains 6(11):1-6

